



09/700836
PCT/JP00/02031 #5

30.03.00

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/0203-1

E3U

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 3月30日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第089911号

出願人

Applicant (s):

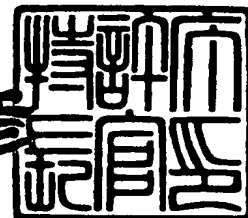
セイコーエプソン株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 5月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3032543

【書類名】 特許願

【整理番号】 81020

【提出日】 平成11年 3月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G04C 10/00

【発明の名称】 電子機器、電子機器の外部調整装置、電子機器の調整方法

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 川口 孝

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 藤沢 照彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

 【代表者】 安川 英昭

【代理人】

 【識別番号】 100098084

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川▲崎▼ 研二

【選任した代理人】

 【識別番号】 100104798

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 智典

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038265

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子機器、電子機器の外部調整装置、電子機器の調整方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基準信号を生成する基準信号生成部と、

温度に応じて前記基準信号の周波数を補正するために用いられる補正信号を記憶する記憶部と、

機器の内部温度を検出して温度信号を生成する温度検出部と、

前記温度信号と前記補正信号とに基づいて、前記基準信号の周波数を前記内部温度に応じて補正する補正部と、

前記補正部の出力信号に基づいて駆動信号を生成し、被駆動ユニットのモータコイルに前記駆動信号を出力する駆動部と、

外部から送信される信号を前記モータコイルを介して受信する受信部と、

前記受信部で受信した信号の種別を検知する検知部と、

前記検知部の検知結果に基づいて、前記温度信号を前記モータコイルを介して外部に出力する検査部と、

を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 2】 前記検査部は、前記温度信号を前記モータコイルを介して外部に出力する期間中、前記モータコイルの駆動を停止するように前記駆動部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】 前記検査部は、前記検知部の検知結果に基づいて、前記基準信号の周波数に応じた信号と前記温度信号を前記モータコイルを介して選択的に外部に出力することを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 4】 前記検査部は、前記補正部の補正動作を禁止することにより、前記基準信号の周波数に応じた信号を前記駆動信号として前記モータコイルから出力することを特徴とする請求項 3 に記載の電子機器。

【請求項 5】 前記温度検出部は、機器の内部温度に応じて周波数が変化する感温発振信号を前記温度信号として出力すること特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 6】 前記基準信号生成部は、水晶振動子を用いた発振回路を備え、前記被駆動ユニットは、アナログ指針により計時動作を行うアナログ計時ユニットであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載した電子機器。

【請求項 7】 請求項 4 に記載の電子機器を調整する外部調整装置であって、
前記モータコイルと電磁結合するコイルと、
前記コイルを介して前記電子機器からの信号を受信する受信部と、
前記コイルを介して前記電子機器へ信号を送信する送信部と、
前記受信部によって受信された前記温度信号と、前記補正部の補正動作が禁止されている期間中に前記受信部によって受信された前記駆動信号とに基づいて、補正信号を生成し、当該補正信号を前記送信部に出力する補正信号生成部と
を備えることを特徴とする外部調整機器。

【請求項 8】 前記温度信号の出力を指示する第 1 信号および補正動作の禁止を指示する第 2 信号を生成し、前記送信部に出力する信号生成部を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の外部調整装置。

【請求項 9】 請求項 5 に記載の電子機器を調整する外部調整装置であって、
前記モータコイルと電磁結合するコイルと、
前記コイルを介して前記電子機器からの信号を受信する受信部と、
前記コイルを介して前記電子機器へ信号を送信する送信部と、
前記受信部によって受信された前記感温発振信号と、前記補正部の補正動作が禁止されている期間中に前記受信部によって受信された前記駆動信号との周波数を各々検出する周波数検出部と、
前記周波数検出部の検出結果に基づいて補正信号を生成し、当該補正信号を前記送信部に出力する補正信号生成部と
を備えることを特徴とする外部調整機器。

【請求項 10】 請求項 4 に記載の電子機器を調整する調整方法であって、
前記温度信号を出力することを指示する信号を前記モータコイルを介して前記

電子機器に送信する第 1 工程と、

前記モータコイルから送信される前記温度信号を受信して前記温度検出部で検出された温度を検知する第 2 工程と、

補正動作の禁止開始を指示する信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第 3 工程と、

前記モータコイルから送信される前記駆動信号を受信して当該駆動信号の周波数を計測する第 4 工程と、

前記第 1 工程から前記第 4 工程を複数回繰り返し、検知した温度と周波数とに基づいて補正信号を生成する第 5 工程と、

前記補正信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第 6 工程とを備えたことを特徴とする電子機器の調整方法。

【請求項 1 1】 請求項 4 に記載の電子機器を調整する調整方法であって、補正動作の禁止開始を指示する信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第 1 工程と、

前記モータコイルから送信される前記駆動信号を受信して当該駆動信号の周波数を計測する第 2 工程と、

前記温度信号を出力することを指示する信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第 3 工程と、

前記モータコイルから送信される前記温度信号を受信して前記温度検出部で検出された温度を検知する第 4 工程と、

前記第 1 工程から前記第 4 工程を複数回繰り返し、検知した温度と周波数とに基づいて補正信号を生成する第 5 工程と、

前記補正信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第 6 工程とを備えたことを特徴とする電子機器の調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子機器、電子機器の外部調整装置、電子機器の調整方法に係り、特にアナログ時計、デジタル時計などの計時装置あるいは各種センサを内蔵し

た電子機器、これらの電子機器の調整を行うための外部調整装置並びに電子機器の調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のアナログ電子時計においては、水晶発振器の発振信号を分周器で分周し、分周された発振信号に基づいて、駆動モータを駆動して指針を動かすのが一般的である。さらに、使用時の環境温度が変化しても正確な計時が行えるように、温度補正機能を備えたアナログ電子時計が開発されている。このようなアナログ電子時計は、温度に応じて発振周波数が増減する感温発振器を備え、その発振周波数に基づいて分周器の分周比を設定している。

しかし、水晶発振器の発振周波数は、個々の水晶振動子の特性や水晶発振器を構成する回路素子等によってバラツキ、また、感温発振器の温度に対する発振周波数の特性も一様ではない。

このため、温度補正機能を備えたアナログ電子時計では、回路ブロックまたはムーブメント状態において、水晶発振器の発振周波数と感温発振器の発振周波数を計測し、検査結果に応じて補正データを不揮発性メモリに書込み、この補正データに基づいて分周器の分周比を調整していた。この場合、発振周波数の測定は、所定のテスト端子に測定用プローブを押し当てることによって行われていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、発振周波数の測定には、測定用プローブが用いられるため、回路ブロックやムーブメントを外装に組み込む前に、上述した調整を行う必要がある。

しかしながら、回路ブロックをムーブメントに組み込んだり、ムーブメントを外装に組み込んだ場合には、浮遊容量や応力が変化するため、水晶発振器および感温発振器の発振周波数特性が組み込みの前後でシフトしてしまう。このため、調整が不正確になってしまふとともに、製品の歩留まりが悪くなってしまうという問題点があった。

【0004】

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的はムーブメント

や外装に組み込んだ際にも調整精度を確保することができ、調整の自由度および調整速度の向上を図ることが可能な電子機器およびその外部調整装置並びにそれ電子機器の調整方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため請求項1に記載の発明にあっては、基準信号を生成する基準信号生成部と、温度に応じて前記基準信号の周波数を補正するために用いられる補正信号を記憶する記憶部と、機器の内部温度を検出して温度信号を生成する温度検出部と、前記温度信号と前記補正信号とに基づいて、前記基準信号の周波数を前記内部温度に応じて補正する補正部と、前記補正部の出力信号に基づいて駆動信号を生成し、被駆動ユニットのモータコイルに前記駆動信号を出力する駆動部と、外部から送信される信号を前記モータコイルを介して受信する受信部と、前記受信部で受信した信号の種別を検知する検知部と、前記検知部の検知結果に基づいて、前記温度信号を前記モータコイルを介して外部に出力する検査部と、を備えることを特徴とする。

この場合、前記検査部は、前記温度信号を前記モータコイルを介して外部に出力する期間中、前記モータコイルの駆動を停止するように前記駆動部を制御することが望ましい。

また、前記検査部は、前記検知部の検知結果に基づいて、前記基準信号の周波数に応じた信号と前記温度信号を前記モータコイルを介して選択的に外部に出力することが望ましい。この場合、前記検査部は、前記補正部の補正動作を禁止することにより、前記基準信号の周波数に応じた信号を前記駆動信号として前記モータコイルから出力することが好ましい。

さらに、前記温度検出部は、機器の内部温度に応じて周波数が変化する感温発振信号を前記温度信号として出力するものであってもよい。

加えて、前記基準信号生成部は、水晶振動子を用いた発振回路を備え、前記被駆動ユニットは、アナログ指針により計時動作を行うアナログ計時ユニットであってもよい。

【0006】

また、請求項7に記載の発明にあっては、電子機器を調整する外部調整装置であって、前記モータコイルと電磁結合するコイルと、前記コイルを介して前記電子機器からの信号を受信する受信部と、前記コイルを介して前記電子機器へ信号を送信する送信部と、前記受信部によって受信された前記温度信号と、前記補正部の補正動作が禁止されている期間中に前記受信部によって受信された前記駆動信号とに基づいて、補正信号を生成し、当該補正信号を前記送信部に出力する補正信号生成部とを備えることを特徴とする。

この場合、前記温度信号の出力を指示する第1信号および補正動作の禁止を指示する第2信号を生成し、前記送信部に出力する信号生成部を備えるものであってもよい。

【0007】

また、請求項9に記載の発明は、電子機器を調整する外部調整装置であって、前記モータコイルと電磁結合するコイルと、前記コイルを介して前記電子機器からの信号を受信する受信部と、前記コイルを介して前記電子機器へ信号を送信する送信部と、前記受信部によって受信された前記感温発振信号と、前記補正部の補正動作が禁止されている期間中に前記受信部によって受信された前記駆動信号との周波数を各々検出する周波数検出部と、前記周波数検出部の検出結果に基づいて補正信号を生成し、当該補正信号を前記送信部に出力する補正信号生成部とを備えることを特徴とする。

【0008】

また、請求項10に記載の発明は、電子機器を調整する調整方法であって、前記温度信号を出力することを指示する信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第1工程と、前記モータコイルから送信される前記温度信号を受信して前記温度検出部で検出された温度を検知する第2工程と、補正動作の禁止開始を指示する信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第3工程と、前記モータコイルから送信される前記駆動信号を受信して当該駆動信号の周波数を計測する第4工程と、前記第1工程から前記第4工程を複数回繰り返し、検知した温度と周波数とに基づいて補正信号を生成する第5工程と、前記補正

信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第 6 工程とを備えたことを特徴とする。

【0009】

また、請求項 1 1 に記載の発明は、電子機器を調整する調整方法であって、補正動作の禁止開始を指示する信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第 1 工程と、前記モータコイルから送信される前記駆動信号を受信して当該駆動信号の周波数を計測する第 2 工程と、前記温度信号を出力することを指示する信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第 3 工程と、前記モータコイルから送信される前記温度信号を受信して前記温度検出部で検出された温度を検知する第 4 工程と、前記第 1 工程から前記第 4 工程を複数回繰り返し、検知した温度と周波数とに基づいて補正信号を生成する第 5 工程と、前記補正信号を前記モータコイルを介して前記電子機器に送信する第 6 工程とを備えたことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

次に本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。本実施形態においては、電子機器としてのアナログ電子時計と、この電子時計を調整するための外部調整装置を一例として説明するが、本発明をこれらに限定する趣旨ではなく、被駆動ユニットを駆動するための駆動用モータコイル（アナログ電子時計における運針用駆動モータコイルに相当）を有する電子機器と駆動用モータコイルを介して通信を行い、調整を行う外部調整装置であれば、本発明の適用が可能である。

【0011】

〔1. アナログ電子時計の構成〕

まず、アナログ電子時計の構成について説明する。図 1 にアナログ電子時計の概要構成ブロック図を示す。アナログ電子時計 1 0 は、指針を駆動するための基本的な構成として、発振ユニット 1 1、分周ユニット 1 2、駆動パルス発生ユニット 1 3、モータコイル 1 4 およびモータドライバ 1 5 を備えている。なお、モータコイル 1 4 は、アナログ指針により計時動作を行うアナログ計時ユニットに

組み込まれている駆動モータのコイルである。

【0012】

発振ユニット11は、水晶振動子および発振回路等から構成され、基準発振信号を生成する。一般に、水晶振動子の温度に対する共振周波数の特性は二次曲線で近似できるため、発振ユニット11の温度に対する発振周波数の特性は、二次式で与えられる。分周ユニット12は、分周比を設定可能な分周カウンタ等によって構成され、基準発振信号を分周して分周発振信号を出力する。

駆動パルス発生ユニット13は、第2制御信号C2によって動作が制御され、その論理レベルがLレベルの場合に分周発振信号（基準信号）に基づいて駆動パルス信号を生成する一方、論理レベルがHレベルの場合に駆動パルス信号の生成を停止する。したがって、第2制御信号C2の論理レベルを適宜設定することによって、駆動パルス信号の生成を禁止したり、あるいは禁止を解除することができる。

モータドライバ15は、駆動パルス信号に基づいて指針駆動用のモータコイル14を駆動する。なお、モータコイル14は、指針を駆動する他、各種のデータを送受信するためのアンテナとして作用する。

【0013】

これらの構成によれば、駆動パルス信号は基準発振信号に基づいて生成されるので、基準発振信号の周波数は駆動パルス信号の周波数に比例したものとなる。したがって、駆動パルス信号のパルス間隔からその周波数を計測すれば、計測結果の基づいて基準発振信号の周波数を検知することができる。また、分周ユニット12によって分周比を適宜設定することによって、歩度（時計の時間が標準時間と異なっている量；秒／日）を調整することが可能である。

【0014】

さらにアナログ電子時計10は、温度に対する歩度の特性を調整するための構成として、受信ユニット20、データ制御ユニット21、記憶ユニット22、感温発振ユニット23、温度補正ユニット24、感温発振テストユニット25、リユーズスイッチ（リセットスイッチ）26およびリセットユニット27を備えている。

【0015】

まず、受信ユニット20は、モータコイル14と接続されており、外部のコイルとモータコイル14とが電磁結合することにより入力される各種データを受信し、これを波形整形して受信データとして出力する。

【0016】

次に、データ制御ユニット21は、受信ユニット20の後段に設けられており、受信データに基づいて各種制御を行う。より具体的には受信データのパルスパターンを識別し、識別結果に基づいてHレベルでアクティブとなる第1制御信号C1および第2制御信号C2を生成するとともに、受信データの一部である温度補正データを記憶ユニット22に出力する。また、記憶ユニット22は、温度補正データを記憶するためのEEPROMから構成されている。

【0017】

次に、感温発振ユニット23は温度によって駆動電流が変化するリングオシレータ等で構成され、温度に対する発振周波数が一次式で与えられる周波数特性を有し、感温発振信号を生成する。

次に、温度補正ユニット24は、記憶ユニット22に記憶されている補正データと感温発振信号の発振周波数とに基づいて、分周ユニット12を制御する。これにより、温度に対する歩度の特性が調整される。

次に、感温発振テストユニット25は、感温発振信号の発振周波数を示す感温発振テスト信号を第1制御信号C1が有効な期間中に出力するよう構成されている。感温発振テストユニット25は、例えば、感温発振信号を固定の分周比で分周する分周器、分周器の出力信号を遅延する遅延回路、分周器の出力信号と遅延回路の出力信号との排他的論理和を生成する排他的論理和回路、排他的論理和回路の出力信号が一方の入力端子に供給されるとともに他方の入力端子に第1制御信号C1が供給されるアンド回路から構成される。この構成によれば、第1制御信号C1がHレベルの期間に、感温発振信号の発振周波数に応じた数のパルスを感じ温発振テスト信号としてアンド回路の出力端子から取り出すことができる。この感温発振テスト信号はモータドライバ15に供給されるが、そのパルス幅は、モータ駆動に影響を与えないように、モータ駆動信号のパルス幅と比べて十分短く

設定されている。

次に、リセットユニット 2 7 はユーザによりリユウズスイッチリユウズスイッチ 2 6 が操作されたことを検出して、分周ユニット 1 2 のリセット処理を行う。

【0018】

さてここで、温度に対する歩度特性の補正について説明する。図 2 (a) は、発振ユニット 1 1 の発振周波数特性を温度に対する歩度特性として示したものであり、同図 (b) は、感温発振ユニット 2 3 の温度に対する発振周波数特性を示したものである。

図 2 (a) に示すように発振ユニット 1 1 の発振周波数特性は、凸型の 2 次曲線で表される。一般にこの曲線は以下に示す式 (1) で与えられる。

$$y = -\beta (\theta - \theta t)^2 + y_0 \quad \dots\dots (1)$$

但し、 y は使用温度における歩度、 β は傾き、 θ は使用温度、 θt は頂点の温度、 y_0 は頂点の歩度である。したがって、この特性を予め測定して既知にしておけば、使用時の温度と既知の特性から基準発振信号の歩度 y を求めることができ、これに基づいて歩度 y が「0」となるように補正を行うことが可能となる。

【0019】

上述したアナログ電子時計 1 0 においては、機器の内部温度を感温発振ユニット 2 3 を用いて計測している。感温発振信号の周波数は、図 2 (b) に示すように温度を変数とした、以下に示す式 (2) で与えられる。

$$f = a \cdot \theta + f_0 \quad \dots\dots (2)$$

但し、 f は使用温度における周波数、 a は傾き、 θ は使用温度、 f_0 は切片の周波数である。

式 (1) および式 (2) から、以下に示す式 (3) が導かれる。

$$y = -\beta' (f - f t)^2 + y_0 \quad \dots\dots (3)$$

但し、 $\beta' = \beta \cdot a^2$ 、 $f t$ は頂点の温度に対応する感温発振信号の周波数である。式 (3) において、感温発振信号の周波数は、アナログ電子時計を使用中に知ることができる。したがって、使用中に歩度 y を算出するためには、 β' 、 $f t$ 、 y_0 を予め算出しておく必要がある。

【0020】

このため、本実施形態では、アナログ電子時計10を温度T1、T2、T3と
いった3点で恒温状態に保ち、各温度において歩度y1、y2、y3を測定する。
ここで、各温度の感温発振信号の周波数をf1、f2、f3とすれば、以下に
示す式(4)～(6)が与えられる。

$$y1 = -\beta' (f1 - ft)^2 + y0 \quad \dots\dots (4)$$

$$y2 = -\beta' (f2 - ft)^2 + y0 \quad \dots\dots (5)$$

$$y3 = -\beta' (f3 - ft)^2 + y0 \quad \dots\dots (6)$$

【0021】

本実施形態では、後述する外部調整装置30において、式(4)～(6)を満
たす β' 、ft、y0を求め、これらを温度補正データとしてアナログ電子時計
10に送信している。そして、アナログ電子時計10は温度補正データを記憶ユ
ニット22に記憶しておき、温度補正ユニット24が使用温度における感温発振
信号の周波数fと温度補正データ(β' 、ft、y0)に基づいて、式(3)の
演算を行い、使用時の歩度yを算出し、これが「0」になるように分周ユニット
12の分周比を補正している。

これにより、アナログ電子時計10は、環境温度が変化しても極めて高精度な
計時を行うことができる。

【0022】

[2. 外部調整装置の構成]

次に、外部調整装置の構成について説明する。図3に外部調整装置の概要構成
ブロック図を示す。

外部調整装置30は、アナログ電子時計10のモータコイル14と電磁結合す
るコイル31、コイル31と接続されアナログ電子時計10と間でデータの送受
信を行う送信ユニット40または受信ユニット32の他、周波数測定ユニット3
3、温度補正データ作成ユニット34、制御ユニット35、テスト信号作成ユニ
ット36、および補正データ信号作成ユニット37を備えている。

【0023】

周波数測定ユニット33は、感温発振テスト信号や駆動パルス信号の周波数を

測定し、これを温度補正データ作成ユニット 34 に出力する。

温度補正データ作成ユニット 34 は、感温発振テスト信号の周波数に基づいて感温発振信号の周波数 f を算出し、駆動パルス信号の周波数に基づいて歩度 y を算出する。この動作を、3 点の各温度について行い式 (4) ~ (6) に示す (y_1, f_1)、(y_2, f_2)、(y_3, f_3) を求め、これらに基づいて温度補正データ (β' 、 f_t 、 y_0) を算出する。補正データ信号作成ユニット 38 は、作成された温度補正データに基づいて送信に用いられる温度補正データ信号を作成する。

【0024】

また、制御ユニット 35 は外部調整装置 30 全体を制御する。テスト信号作成ユニット 36 は、制御ユニット 35 の制御の下、第 1 ~ 第 4 テスト信号 $TS_1 \sim TS_4$ を所定のタイミングで作成する。第 1 ~ 第 4 テスト信号 $TS_1 \sim TS_4$ は、アナログ電子時計 10 に対して、動作モードの切り換えを指示する信号であって、それらのパルスパターンは上述したデータ制御ユニット 21 において既知である。

【0025】

[3. 実施形態の動作]

次に図 4 および図 5 を参照して実施形態の動作について説明する。図 4 に動作タイミングチャートを示し、図 5 に動作処理フローチャートを示す。以下、アナログ電子時計 10 を通常に動作させる通常モード、外部調整装置 30 を用いてアナログ電子時計 10 の諸特性を温度 T_1 、 T_2 および T_3 において測定する測定モード、および 3 点の測定結果に基づいて温度補正データを算出しこれをアナログ電子時計 10 に書き込む書込モードに分けて説明する。

【0026】

[3-1: 通常モードの動作]

まず、通常モードにおいて、アナログ電子時計 10 の温度補正ユニット 24 は、感温発振ユニット 23 の発振周波数と記憶ユニット 22 に記憶されている感温補正データとに基づいて、分周ユニット 12 を構成する分周カウンタの一部をセットまたはリセットする。これにより、分周比が調整されるので、発振ユニット

11の温度特性を補正することができる（ステップS1）。この場合の補正動作は、図4（e）に示すパルスタイミングで行われる。なお、この例では、2秒に1回の割合で補正動作を行うようにしているが、10秒～320秒に1回の割合で補正動作を行うようにしてもよい。

【0027】

[3-2：測定モードの動作]

この後、アナログ電子時計10と外部調整装置30との間でデータ通信を行うことができるように、両者を近接させて配置する。そして、環境温度をT1に保ち、第1回目の測定動作を開始する。

外部調整装置30において、制御ユニット35の制御の下、テスト信号作成ユニット36によって第1テスト信号TS1が時刻t1において生成されると、第1テスト信号TS1が、送信ユニット40→コイル31→モータコイル14→受信ユニット20の経路でアナログ電子時計10に伝送される（図4（b）参照）。なお、制御ユニット35は測定回数を管理するため、初期状態においてレジスタの記憶値を「1」にセットしておく（ステップS2）。

【0028】

そして、データ制御ユニット21は、受信データのパルスパターンを識別して、第1テスト信号TS1を受信したか否かを判定し（ステップS3）、第1テスト信号TS1を受信するまで、判定を繰り返す。

次に、判定結果が「Yes」となり、データ制御ユニット21が第1テスト信号TS1の受信を検出すると、データ制御ユニット21は、時刻t1において第1制御信号C1の論理レベルをHレベルに設定する（図4（c）参照）。

【0029】

Hレベルの第1制御信号C1が駆動パルス発生ユニット13に供給されると、駆動パルス発生ユニット13は駆動パルス信号の生成を中止する（ステップS4）。また、Hレベルの第1制御信号C1が感温発振テストユニット25に供給されると、感温発振テストユニット25は、感温発振信号を分周しこれを微分して得た感温発振テスト信号をモータドライバ15に出力する。すると、感温発振テスト信号（図4（a）,（d）参照）が、モータドライバ15→モータコイル1

4→コイル31→受信ユニット32の経路で送信される（ステップS5）。

【0030】

このように、感温発振テスト信号を送信する期間において、駆動パルス信号の生成を禁止したのは、駆動パルス信号のパルスと感温発振テスト信号のパルスとが重なってしまうと、外部調整装置30において両者を区別することができないからである。この例では、駆動パルス信号と感温発振テスト信号が排他的に送信されるので、外部調整装置30は感温発振テスト信号を確実に検知することが可能である。

【0031】

この後、周波数測定ユニット21は、制御ユニット35の制御の下、受信した感温発振テスト信号のパルス間隔を測定することにより、感温発振テスト信号の周波数を検出する。この場合、制御ユニット35は第1テスト信号TS1を生成してから第2テスト信号TS2を生成するまでの期間（時刻t1から時刻t2）に受信したパルス数をカウントするように周波数測定ユニット21を制御する。当該期間は予め定められた時間である。このため、周波数測定ユニット21は、その測定値に基づいて感温発振信号の周波数を検出することができる。

【0032】

次に、制御ユニット35の制御の下、テスト信号作成ユニット36は第2テスト信号TS2を時刻t2において生成する（図4（b）参照）。第2テスト信号TS2は、送信ユニット40→コイル31→モータコイル14→受信ユニット20の経路でアナログ電子時計10に伝送される。

【0033】

一方、アナログ電子時計10のデータ制御ユニット21は、第1テスト信号TS1を検出すると、第2テスト信号TS2の受信に備えて、それを受信したか否かの判定を開始する（ステップS6）。データ制御ユニット21は、受信データのパルスパターンを識別して、第2テスト信号TS2を受信するまで、判定を繰り返す。

【0034】

次に、判定結果が「Yes」となり、データ制御ユニット21が第2テスト信

号TS2の受信を時刻t2において検出すると、データ制御ユニット21は、第1制御信号C1の論理レベルをLレベルに設定する。Lレベルの第1制御信号C1が駆動パルス発生ユニット13に供給されると、駆動パルス発生ユニット13は駆動パルス信号の生成を時刻t2から再開する（ステップS7）。

【0035】

また、データ制御ユニット21は、第2テスト信号TS2の受信を検出すると、第2制御信号C2の論理レベルをHレベルに設定する（図4（f）参照）。Hレベルの第2制御信号C2が温度補正ユニット24に供給されると、温度補正ユニット24は分周比の調整を停止し、予め定められた分周比で分周ユニット12が動作するように分周ユニット12を制御する。これにより、温度補正動作が禁止される（ステップS8）。なお、この分周比は、外部調整装置30の温度補正データ作成ユニット34において既知である。

【0036】

このように補正動作を禁止したのは、補正動作中の分周ユニット12の分周比を外部調整装置30で知ることができないので、駆動パルス信号を外部調整装置30で受信しても基準発振信号の周波数を算出することができないからである。これに対して、この例では、補正動作を禁止して、予め定められた分周比で基準発振信号を分周して駆動パルス信号を生成しているので、駆動パルス信号の周波数を外部調整装置30で測定することによって、基準発振信号の周波数を検知することができる。

【0037】

この後、駆動パルス信号がモータドライバ15に供給されると、駆動モータが駆動されるとともに、駆動パルス信号が「モータドライバ15→モータコイル14→コイル31→受信ユニット32」の経路で送信される。すると、周波数測定ユニット33は、駆動パルス信号の周波数を検出する。上述したように駆動パルス信号は、基準発振信号を予め定められた分周比で分周した分周発振信号に基づいて生成されるので、駆動パルス信号の周波数から温度T1における基準発振信号の周波数を知ることができる。

【0038】

次に、制御ユニット35の制御の下、テスト信号作成ユニット36は第3テスト信号TS3を時刻t3において生成する(図4(b)参照)。第3テスト信号TS3は、送信ユニット40→コイル31→モータコイル14→受信ユニット20の経路でアナログ電子時計10に伝送される。

【0039】

一方、アナログ電子時計10のデータ制御ユニット21は、第2テスト信号TS2を検出すると、第3テスト信号TS3の受信に備えて、それを受信したか否かの判定を開始する(ステップS9)。データ制御ユニット21は、受信データのパルスパターンを識別して、第3テスト信号TS3を受信するまで、判定を繰り返す。

【0040】

次に、判定結果が「Yes」となり、データ制御ユニット21が第3テスト信号TS3の受信を検出すると、データ制御ユニット21は、第2制御信号C2の論理レベルをLレベルに設定する。Lレベルの第2制御信号C2が温度補正ユニット24に供給されると、温度補正ユニット24は分周比の調整を再開し、温度補正データに基づいて分周ユニット12を制御する。これにより、温度補正動作の禁止が解除される(ステップS10)。

【0041】

この後、ステップS11に進み、制御ユニット35はレジスタの記憶値が「3」であるか否かを判定し(ステップS11)、記憶値が「3」であるならば、後述する書込モードに移行させる。一方、記憶値が「3」でない場合には、レジスタの記憶値を「1」歩進して(ステップS12)、記憶値が「3」に達するまでステップS3からステップS12の処理を繰り返す。具体的には、第1回目の測定動作が終了すると、環境温度をT1からT2に変化させ、恒温状態になった時点で、第2回目の測定を行う。第2回目の測定が終了すると、環境温度をT2からT3に変化させ、恒温状態になった時点で、第3回目の測定を行う。

このようにして、3回の測定が終了した時点で、温度補正データ作成ユニット34は、温度T1における基準発振信号の周波数F1および感温発振信号の周波

数 f_1 、温度 T_2 における基準発振信号の周波数 F_2 および感温発振信号の周波数 f_2 、温度 T_3 における基準発振信号の周波数 F_3 および感温発振信号の周波数 f_3 を、検知している。

【0042】

[3-3: 書込モードの動作]

次に、書込モードに移行すると、温度補正データ作成ユニット 53 は、(f_1, F_1)、(f_2, F_2)、(f_3, F_3) に基づいて、温度補正データを生成する。温度補正データ作成ユニット 34 は、まず、 F_1 、 F_2 、 F_3 に各々対応する歩度 y_1 、 y_2 、 y_3 を算出する。

次に、上述した式 (4) ~ (6) の全てを満たす係数 β' 、基準周波数 f_t 、基準歩度 y_0 を算出し、これらを温度補正データとして生成する。

【0043】

このようにして、温度補正データが生成されると、テスト信号作成ユニット 36 は、制御ユニット 35 の制御の下、第 4 テスト信号 TS_4 を生成する。また、第 4 テスト信号 TS_4 が出力されると、これに続いて、送信用の温度補正データが、補正データ信号作成ユニット 38 から出力される。

第 4 テスト信号 TS_4 と温度補正データは、送信ユニット 40 → コイル 31 → モータコイル 14 → 受信ユニット 20 の経路でアナログ電子時計 10 に伝送される。

【0044】

一方、アナログ電子時計 10 のデータ制御ユニット 21 は、第 3 テスト信号 TS_3 を検出すると、第 4 テスト信号 TS_4 の受信に備えて、それを受信したか否かの判定を開始する (ステップ S12)。データ制御ユニット 21 は、受信データのパルスパターンを識別して、第 4 テスト信号 TS_4 を受信するまで、判定を繰り返す。

【0045】

次に、判定結果が「Yes」となり、データ制御ユニット 21 が第 4 テスト信号 TS_4 の受信を検出すると、データ制御ユニット 21 は、次に送られて来るデータが温度補正データであることを検知し待機する。

この後、温度補正データを受信すると（ステップ S 1 3）、データ制御ユニット 2 1 は温度補正データを記憶ユニット 2 2 に書き込む（ステップ S 1 4）。この書込が終了すると、データ制御ユニット 2 1 は、書込モードから通常モードへ移行させ、処理を終了する。

【0 0 4 6】

〔4. 実施形態の効果〕

以上の説明したように、本実施形態によれば、以下に述べる効果を奏する。

（1）このアナログ電子時計 1 0 によれば、外装に組み込んだ状態で温度補正を行うことができる。このため、回路ブロックをムーブメントに組み込む際、およびムーブメントを外装に組み込む際に発生する浮遊容量によって基準発振信号の周波数特性がシフトするといった問題を根本的に解決することができる。この結果、極めて精度の高いアナログ電子時計 1 0 を生産することができる。

【0 0 4 7】

（2）また、従来のアナログ電子時計は、回路ブロック又はムーブメント状態で温度特性を調整し、さらに外装に組み込んだ状態で最終的な検査を行って、検査で不合格となった製品については、外装からムーブメントを取り出して調整を再度行い。検査で合格となるまでこれを繰り返していた。これに対して、上述したアナログ電子時計 1 0 では、外装に組み込んだ状態で温度特性の調整を行うことができるので、製品の歩留まりを飛躍的に向上させることができる。

【0 0 4 8】

（3）また、非接触で発振ユニット 1 1 と感温発振ユニット 2 3 の温度に対する発振周波数特性を測定することができるので、高精度な測定用プローブおよびテスト端子と測定用プローブとの位置決めを行うための位置決め装置といった設備を必要としないので、製造コストを低下させることができる。さらに、高精度の位置決めが不要であるから調整時間を大幅に短縮することができる。

【0 0 4 9】

〔5. 実施形態の変形例〕

（1）上記実施形態においては、電子機器としてアナログ電子時計を例にとって説明したが、これに限らず、例えば、電動歯ブラシや、電動ひげ剃り、コードレ

ス電話、携帯電話、パーソナルハンディフォン、モバイルパソコン、PDA (Personal Digital Assistants: 個人向情報端末) などの各種電子機器の調整や、内蔵センサの調整にも適用可能である。

【0050】

(2) 上記実施形態においては、機器の内部温度を感温発振ユニット23で測定し、内部温度情報を感温発振テスト信号の周波数として出力したが、本発明はこれに限定されるものではなく、機器の内部温度を検出して温度信号を出力するのであれば、その信号形態は問わない。

【0051】

(3) 上記実施形態においては、歩度を補正するため、分周ユニット12の分周比を調整するようにしたが、発振ユニット11の素子定数を変更することにより歩度を補正するようにしてもよい。また、これらを組み合わせて歩度を補正するようにしてもよい。要は、検出された温度と予め記憶された温度補正データに基づいて、駆動パルス信号の周波数を補正するのであれば、どのような補正方法であってもよい。

【0052】

(4) 上記実施形態においては、第1～第4テスト信号TS1～TS4をテスト信号作成ユニット36で発生し、これをアナログ電子時計10に送信することによってアナログ電子時計10の動作モードを外部から制御したが、本発明はこれに限定されるものではなく、第1テスト信号TS1を外部調整装置30からアナログ電子時計10に伝送すると、データ制御ユニット21によって第1テスト信号TS1を検出し、後は予め定められたシーケンスに従って、感温発振テスト信号の出力と補正動作の禁止を行うようにしてもよい。

【0053】

(5) 上記実施形態においては、駆動パルス信号の生成を中止し(ステップS4)、感温発振テスト信号を送信(ステップS5)した後、駆動パルス信号の生成を再開し(ステップS7)、温度補正動作を禁止(ステップS8)したが、本発明はこれに限定されるものではなく、先に温度補正動作を禁止して駆動パルス信号の周波数を測定し、この後、駆動パルス信号の生成を中止して感温発振テ

スト信号を生成してその周波数を測定するようにしても良いことは勿論である。

【 0 0 5 4 】

(6) 上記実施形態において、アナログ電子時計 1 0 のデータ制御ユニット 2 1 を中央演算処理装置 (C P U) によって構成し、ソフトウェアで上述した各種の処理を実行しても良いことは勿論である。また、モータコイル 1 4 は、指針を駆動するためのモータコイル 1 4 に限られず、発電用のモータにおけるモータコイルであっても良い。

【 0 0 5 5 】

(7) 上記実施形態においては、温度補正動作を禁止した状態で駆動パルス信号をモータコイル 1 4 を介して外部に出力することにより、外部調整装置 3 0 で基準発振信号の周波数を検出できるようにしたが、要は外部調整装置 3 0 において基準発振信号の周波数を検知できればよいから、本発明はこれに限定されるものではなく、基準発振信号の周波数に応じた信号をモータコイル 1 4 を介して外部に出力するのであれば、どのように構成してもよいことは勿論である。なお、当該信号と感温発振信号とを区別するため、両者は選択的に出力することが望ましい。

【 0 0 5 6 】

【発明の効果】

本発明によれば、電子機器をより製品に近い状態で温度特性を調整でき、調整精度を向上させることが可能となる。また、調整時間を短縮することができ、さらに、電子機器の製造コストを低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係るアナログ電子時計の概要構成ブロック図である。

【図 2】 同実施形態の外部調整装置の概要構成ブロック図である。

【図 3】 温度に対する歩度特性の補正について説明するための図である。

【図 4】 実施形態の動作タイミングチャートである。

【図 5】 実施形態の動作処理フローチャートである。

【符号の説明】

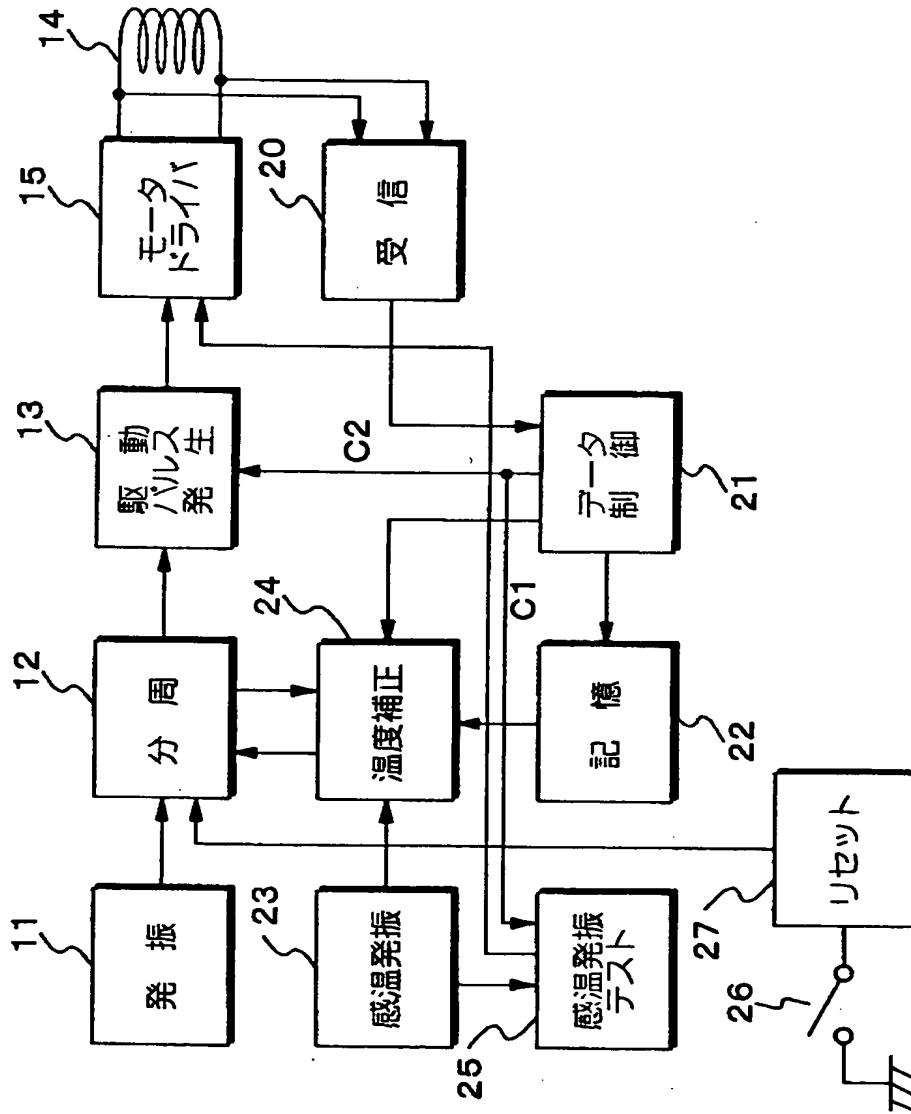
- 1 0 …… アナログ電子時計
- 1 1 …… 発振ユニット (基準信号生成部)
- 1 2 …… 分周ユニット (基準信号生成部)
- 1 3 …… 駆動パルス発生ユニット (駆動部)
- 1 4 …… モータコイル
- 1 5 …… モータドライバ (駆動部)
- 2 0 …… 受信ユニット (受信部)
- 2 1 …… データ制御ユニット (検知部、検査部)
- 2 2 …… 記憶ユニット (記憶部)
- 2 3 …… 感温発振ユニット (温度検出部)
- 2 4 …… 温度補正ユニット (補正部)
- 2 5 …… 感温発振テストユニット (検査部)
- 3 0 …… 外部調整装置
- 3 1 …… コイル
- 3 2 …… 受信ユニット (受信部)
- 3 3 …… 周波数測定ユニット (周波数検出部)
- 3 4 …… 温度補正データ作成ユニット (補正信号生成部)
- 3 5 …… 制御ユニット
- 3 6 …… テスト信号作成ユニット (信号生成部)
- 3 7 …… 補正データ信号作成ユニット
- 4 0 …… 送信ユニット (送信部)

【書類名】

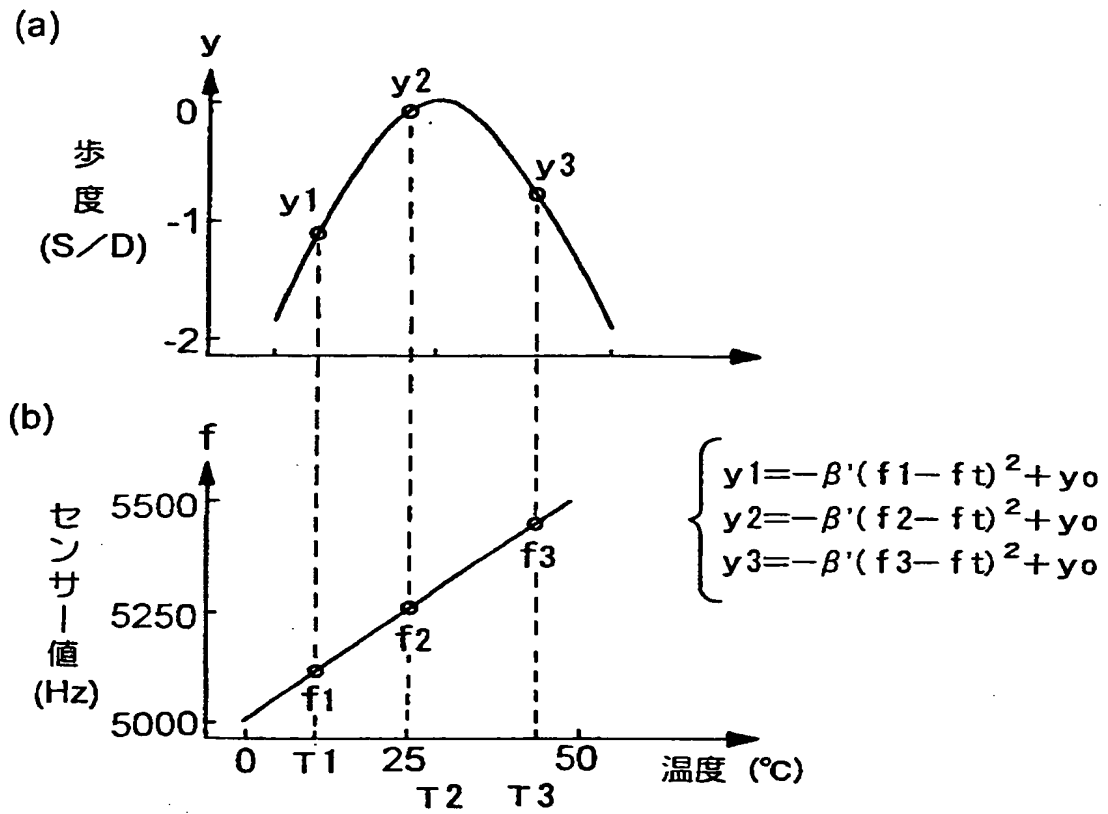
図面

【図 1】

10: アナログ電子時計

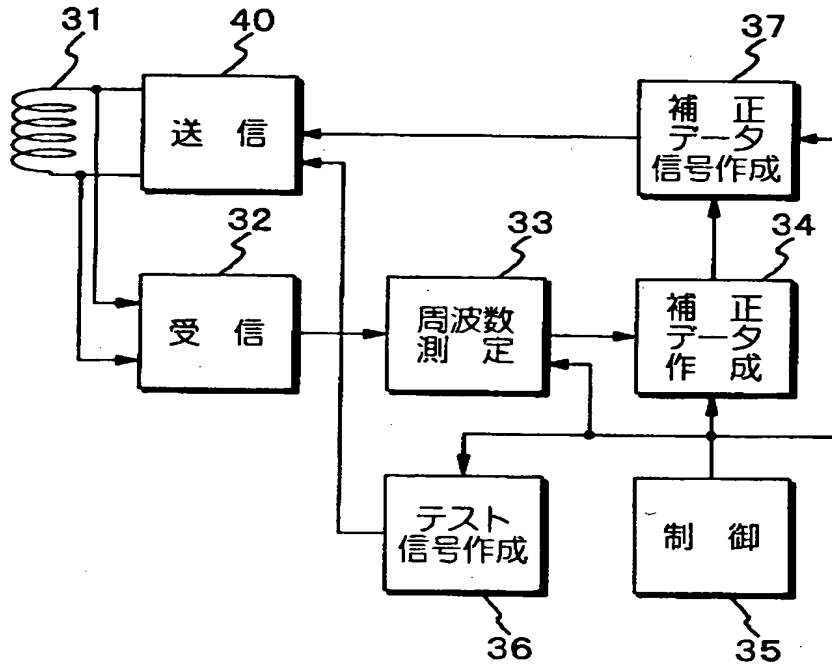


【図 2】

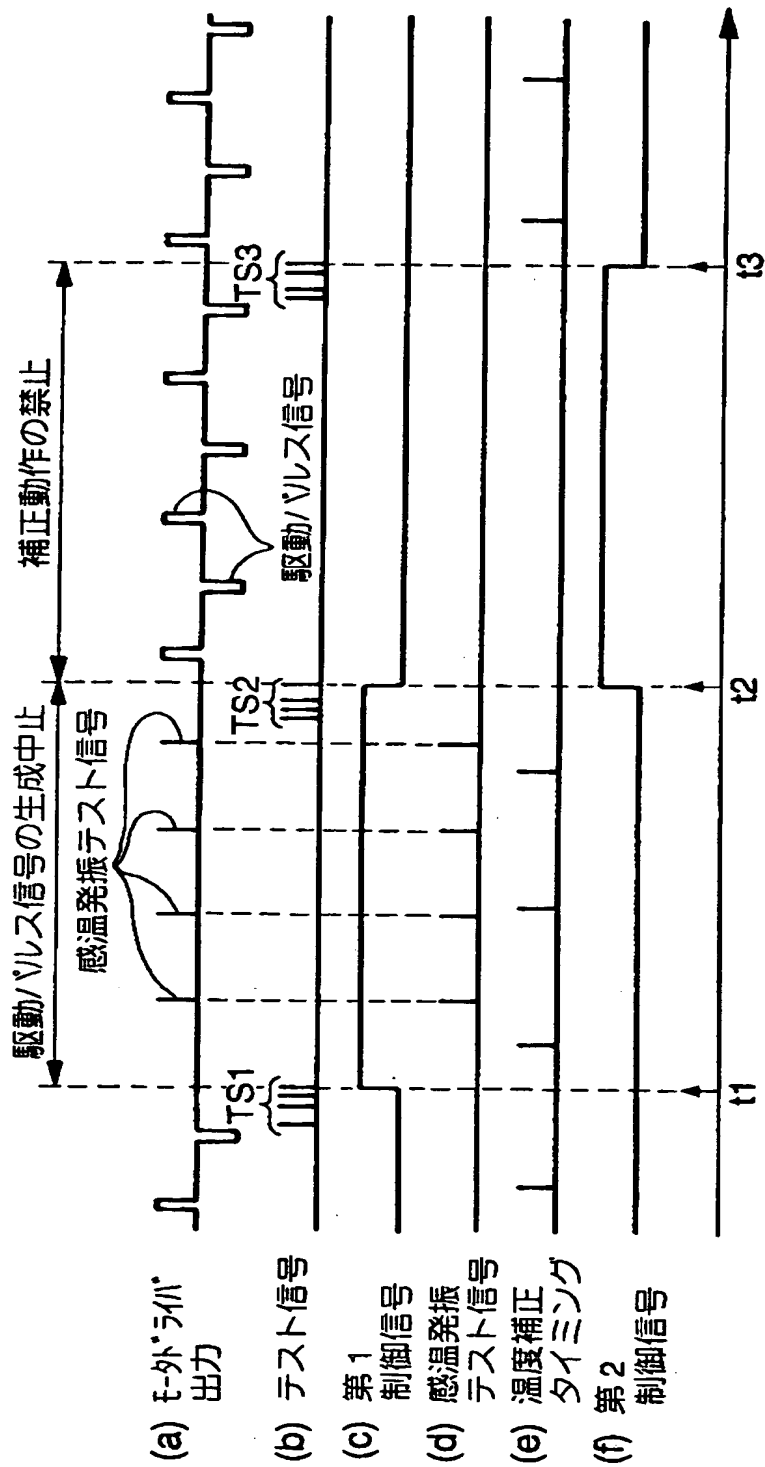


【図 3】

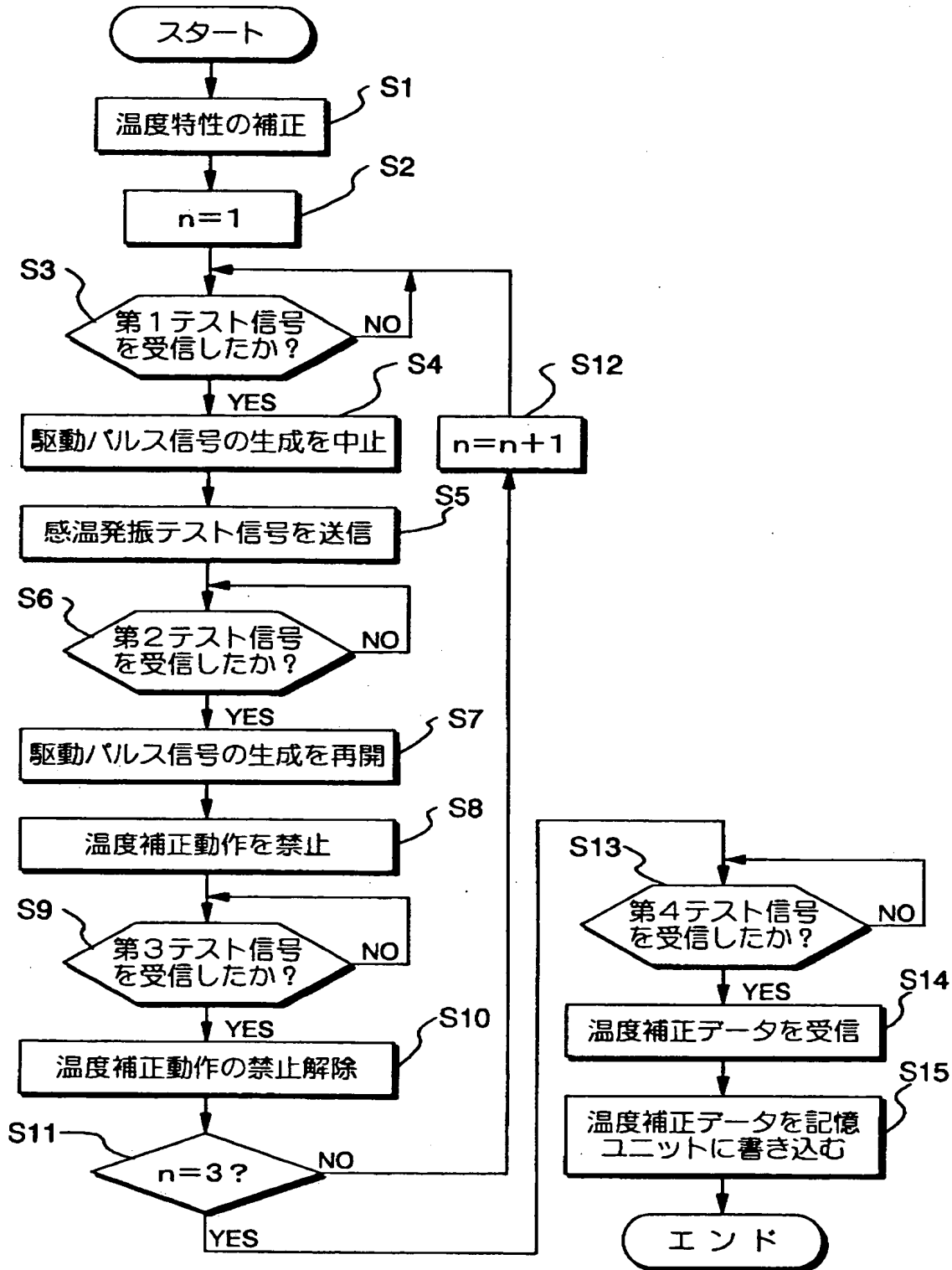
30 : 外部調整装置



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ムーブメントや外装に組み込んだ際にも調整精度を確保する。

【解決手段】 周波数測定ユニット 3 3 は、モータコイルと電磁結合したコイル 3 1 を介して電子機器から送られてきた感温発振テスト信号および駆動パルス信号の周波数を検出すると、温度補正データ作成ユニット 3 4 は、これらに基づいて温度補正データを生成する。この温度補正データは、コイル 3 1 を介してアナログ電子時計に送信される。すなわち、非接触でアナログ電子時計の状態を測定するとともに測定結果に基づいて得られた温度補正データを送ることができるので、外装に組み込んだ状態でアナログ電子時計を調整することができる。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)